

ПРОБЛЕМАТИКА НАЗЕМНОЙ ТЕХНИКИ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ЛЕТНОГО ПОЛЯ АЭРОДРОМА

В. А. Тимофеев,

аспирант

Д. А. Дикарев,

аспирант

М. Н. Ерофеев,

профессор, д-р техн. наук

Институт машиноведения им. А. А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН), Москва

Аннотация. Актуальность данного направления является стремительное развитие экономики за последние десятилетия. Необходимость обслуживания взлетно-посадочных полос различного типа во всех широтах и условиях эксплуатации.

Ключевые слова: техника аэродромов, рециклинг, автономная очистка взлётно-посадочных полос.

PROBLEMS OF GROUND EQUIPMENT NECESSARY FOR MAINTAINING THE AIRFIELD

Abstract. The relevance of this direction is the rapid development of the economy over the past decades. The need to maintain runways of various types in all latitudes and operating conditions.

Keywords: aerodrome equipment, recycling, Autonomous cleaning of runways.

Цель: ознакомиться с современными тенденциями в наземной технике. Обозначить проблематику развития.

Решаемыми задачами являются моделирование систем, методик, усовершенствование материально-технической базы, внедрение машинного обучения, усовершенствование охраны и условий труда, миграция в сторону использования электродвигательных установок, создание и тестирование ПО.

Объекты исследования: основная наземная техника аэродромов — маркировочная; поливомоечные машины; подметально-уборочные; сбор и вывоз ТКО, ТБО; техника для ремонта искусственных покрытий аэродрома; аэродромные косилки; оборудование для очистки светосигнальных огней; снегоуборочная техника.

В мейнстрим инновационного развития транспортной отрасли входят частные компании, стремящиеся сократить выброс в атмосферу вредных веществ, популярны направления моделирования полного жизненного цикла машин и механизмов, задействованных в отрасли по всему миру. Повторное использование технических жидкостей, к примеру: патент № 111545 от 20.12.2011. Использование в поливомоечных машинах рециклинга воды.

Сравнительный анализ рабочих процессов традиционной и инновационной машин показан на рис. 1. На рис. 1а показана работа машины 1 и 2 в начале движения. После прохождения первых восьми километров машина 1 требует дозаправки водой и вынуждена совершать холостые пробеги. Пока машина 1 выполняет первую повторную дозаправку водой, машина 2 продолжает работу. С этого момента начинается преимущество машины 2.

При приближении машины 1 к пикету 16 км, машина 2 уже проходит отметку в 24 км. При достижении пикета 16 км, машина 1 снова отправляется на повторную дозаправку водой, а машина 2 продолжает работу. На рис. 1б после трех часов работы машина 2 лидирует. Текущая информация: машина 1 прошла путь до гидранта, осуществлена повторная заправка водой, и машина вернулась на оставленную позицию (это заняло 1 час); прошло более 3 часов рабочей смены; рабочие скорости машин составляют 15 км/ч. На рис. 1в — рабочая смена закончена, машина 1 израсходовала 60 м³ воды на 45 км, машина 2 израсходовала 10 м³ воды на 120 км. Через восемь часов работы со скоростью 15 км/ч и повторными заправками водой машина 1 вымыла 45 км, а машина 2 с системой

рециклинга воды вымыла 120 км пути (см. рис. 1в). Таким образом, поливомоечная машина с рециклингом воды производительнее традиционной поливомоечной машины более, чем в 2,5 раза, при этом фактическое время непосредственно мойки дорожного покрытия традиционной машиной составляет только 3,5 часа за смену, а у машины с рециклингом воды — 8 часов, т. е. полную смену.

Лавинный переход на цифровизацию обеспечил оптимизацию процессов, вынудил производителей и эксплуатирующие организации к более оперативной коммуникации между собой. Возможности расширяются благодаря внедрению инноваций обработки, хранению и анализу информации. Комплексный подход к обеспечению полного цикла круглосуточного мониторинга состояния покрытий взлетно-посадочных полос и прилегающей инфраструктуры обеспечивается массивами данных. Тенденция к снижению участия людей в непосредственном участии, переход к контролирующим функциям [1–3]. Снижение происшествий по вине человеческого фактора. Прогресс в сфере развития беспилотников укореняется в транспортной отрасли.

Оператор аэропорта города Фабернес и две частные компании разработали систему автономной очистки взлетно-посадочных полос от снега. Проект получил название Yeti Snow Technologie. Одна машина без водителя способна очистить за час 375 тыс. кв. м территории аэродрома. При общей длине техники совместно с навесным оборудованием — 20 м. Увеличенная ширина уборочного органа — 5 м.

Использование беспилотных снегоуборщиков позволяют существенно экономить материальные ресурсы. Для содержания взлетно-посадочных полос, своевременной уборки снега приходится организовывать трехсменное дежурство рабочих бригад, простой достаточно велик и зависит от метеорологических данных, они находятся на смене лишь в ожидании снегопада. Дальнейшее совершенствование решает данную проблему.

Система автономной уборки дает возможность эффективно очищать территорию аэродрома в условиях плохой видимости уменьшаются риски ЧП. Базис инновационной разработки основан на принципах поведения человека. Системы управления формируют цифровые планы работ, которые загружаются в память нескольких снегоуборщиков без водителей. Навигация и дистанционная связь с машинами осуществляются с помощью 4G-модема.

Все операции, выполняемые беспилотной уборочной спецтехникой, контролируются из диспетчерского центра. Обучение сотрудников выходит на первый план, используется инновационная система непрерывного обучения персонала. Сотрудник в режиме реального времени следит за тем, что происходит в аэропорту.

Прежде чем вводить систему в коммерческую эксплуатацию, предстоит решить еще нескольких

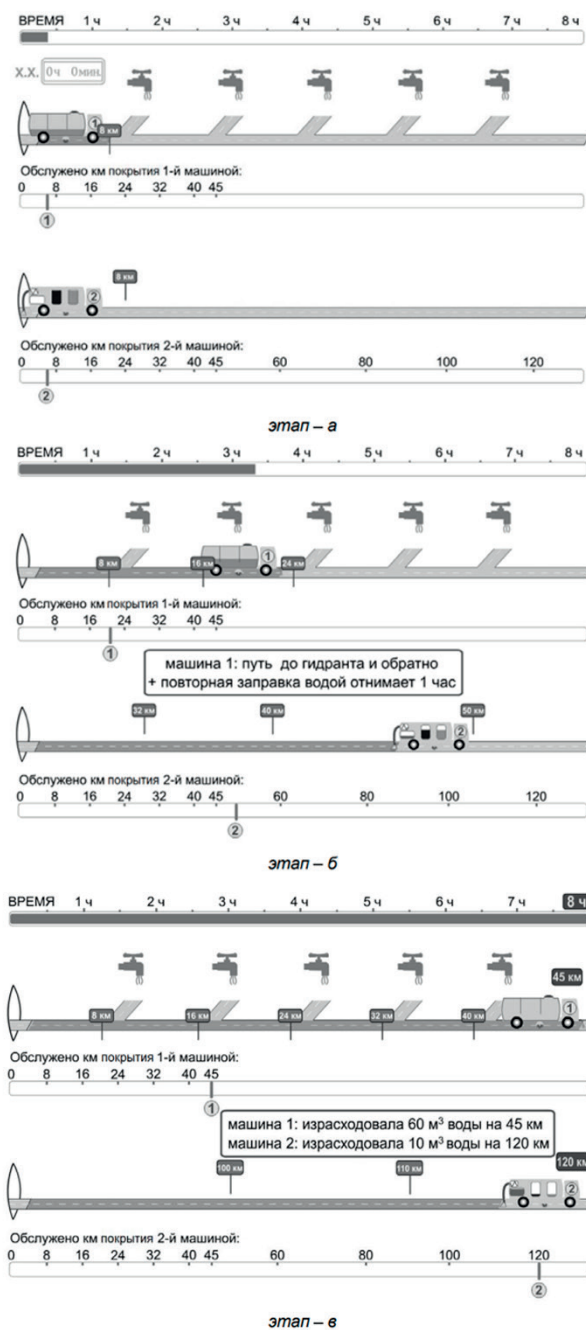


Рис. 1. Сравнительный анализ рабочих процессов традиционной и инновационной машин

технических проблем. В частности, необходимо отработать алгоритм взаимодействия с другими транспортными средствами, которые используются в аэропортах.

На первый план выходят вопросы безопасности эксплуатации современного типа спецтехники в условиях нахождения в непосредственной близости от нее людей и других машин.

Список литературы

1. *Бакатин Ю. П., Абрамов А. Н., Маркичев В. А., Пилюгин Д. И.* Экологический мониторинг дорожных и аэродромных машин. М. : МАДИ, 2018. 20 с.
2. *Желукевич Р. Б., Подвезенный В. Н., Безбородов Ю. Н., Кайзер Ю. Ф.* Машины и агрегаты для содержания аэродромов. Красноярск : СФУ, 2007. — 326 с..
3. URL: <https://www.yetisnow.com>